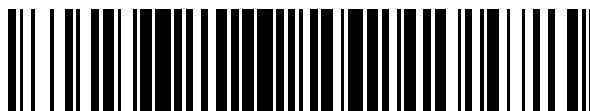


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 133**

51 Int. Cl.:  
**H05K 5/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08828131 .6**

96 Fecha de presentación: **22.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2189050**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2010**

54 Título: **Dispositivo electrónico y barrera electromagnética y método de conformación de los mismos**

30 Prioridad:  
**24.08.2007 US 844995**  
**24.08.2007 US 844997**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.11.2012**

73 Titular/es:  
**NOVATEL WIRELESS, INC (100.0%)**  
**9645 SCRANTON ROAD, SUITE 205**  
**SAN DIEGO, CA 92121, US**

72 Inventor/es:  
**BREWER, ALBERTO;**  
**WILBER, CLINT;**  
**CONKLIN, TODD y**  
**HERTLEIN, ROBERT**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 391 133 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo electrónico y barrera electromagnética y método de conformación de los mismos.

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere de forma general al campo de dispositivos electrónicos y, de forma más específica, al campo de dispositivos electrónicos con placas de circuito impreso que generan calor.

10 Existe un deseo general de reducir el tamaño o volumen de los dispositivos electrónicos, tal como módems inalámbricos. El grado en el que es posible reducir el tamaño de tales dispositivos está limitado por varios factores. Por ejemplo, de forma típica, tales dispositivos incluyen componentes electrónicos que generan calor. La reducción de tamaño influye generalmente en la capacidad del dispositivo de disipar el calor generado. Además, para evitar interferencias, de forma específica, interferencias electromagnéticas, los componentes electrónicos de tales dispositivos deben mantenerse a cierta distancia de otros componentes. Por lo tanto, el grado en el que es posible reducir el tamaño de tales dispositivos queda limitado adicionalmente. El documento US 4717989 describe un módulo que incluye una base de módulo conductora eléctrica que, preferiblemente, es una aleación de ZAMAK #3  
15 ASTM AG40A. La gran masa de la base de módulo permite disipar el calor y la base de módulo y una placa de cubierta forman una barrera electromagnética entre los componentes de un módulo de placa principal.

20 EP 0394053 describe un equipo de comunicación de radio en miniatura con una estructura de barrera que tiene unas secciones de transmisor y receptor montadas en placas de circuito separadas dispuestas de modo que unos diseños de tierra actúan como pantalla electromagnética.

25 Un aspecto de la invención se refiere a un dispositivo electrónico tal como se define en la reivindicación 1. El dispositivo electrónico incluye una primera placa de circuito impreso que incluye componentes electrónicos, una segunda placa de circuito impreso que incluye componentes electrónicos y un bastidor intermedio de barrera. El bastidor intermedio de barrera está adaptado para formar un aislamiento electromagnético entre la primera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso. El bastidor intermedio de barrera también está adaptado para formar un aislamiento electromagnético de los componentes electrónicos al menos del primer circuito impreso o del segundo circuito impreso. El dispositivo electrónico incluye además una carcasa adaptada para fijar a la misma la primera y la segunda placas de circuito impreso y el bastidor intermedio de barrera. La carcasa está formada por un plástico extruido y una aleación amorfa.

35 En una realización, la primera y la segunda placas de circuito impreso están apiladas con el bastidor intermedio de barrera colocado entre las mismas.

El bastidor intermedio de barrera puede estar adaptado para distribuir o disipar el calor generado al menos por un componente electrónico.

40 En una realización, el bastidor intermedio de barrera incluye un primer lado al menos con una cavidad para alojar componentes electrónicos de la primera placa de circuito impreso y un segundo lado al menos con una cavidad para alojar componentes electrónicos de la segunda placa de circuito impreso. Cada cavidad puede estar aislada electromagnéticamente entre sí.

45 La carcasa puede incluir un inserto de metal para transmitir el calor procedente de la placa de circuito impreso.

En una realización, el dispositivo electrónico incluye además un propagador de calor colocado al menos entre una de las placas de circuito impreso y la carcasa. El propagador de calor puede estar adaptado para distribuir el calor procedente de la placa de circuito impreso a la carcasa.

50 En una realización, el dispositivo electrónico incluye además una unidad de transmisión de calor adaptada para transmitir el calor entre la primera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso. La unidad de transmisión de calor puede ser un tornillo adaptado para fijar la primera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso al bastidor intermedio de barrera.

55 En una realización, al menos un componente de la primera placa de circuito está conectado al menos a un componente de la segunda placa de circuito.

60 En una realización, el dispositivo electrónico incluye además al menos una antena acoplable y una antena de diversidad para obtener comunicación inalámbrica al menos mediante una de las placas de circuito impreso.

El bastidor intermedio de barrera puede estar formado por un metal. En una realización, el bastidor intermedio de barrera está formado por una aleación amorfa.

65 El bastidor intermedio de barrera también puede proporcionar rigidez estructural.

5 En una realización, el dispositivo electrónico incluye además un conector adaptado para formar una interfaz al menos de una de las placas de circuito impreso con un dispositivo de comunicación. El conector puede ser un conector de bus de serie universal (USB). Al menos una de las placas de circuito impreso puede proporcionar propiedades de módem para el dispositivo de comunicación.

10 En otro aspecto de la invención, un método para conformar un dispositivo electrónico incluye colocar un bastidor intermedio de barrera para formar un aislamiento electromagnético entre una primera placa de circuito impreso y una segunda placa de circuito impreso. La primera placa de circuito impreso incluye componentes electrónicos y la segunda placa de circuito impreso incluye componentes electrónicos. El bastidor intermedio de barrera también está adaptado para formar un aislamiento electromagnético de los componentes electrónicos al menos del primer circuito impreso o del segundo circuito impreso. El dispositivo electrónico incluye además una carcasa adaptada para fijar a la misma la primera y la segunda placas de circuito impreso y el bastidor intermedio de barrera. La carcasa está formada por un plástico extruido y una aleación amorfa.

15 El dispositivo puede ser un dispositivo de módem. El dispositivo de módem incluye una primera placa de circuito impreso que incluye componentes electrónicos, una segunda placa de circuito impreso que incluye componentes electrónicos, una antena colocada en la primera placa de circuito impreso o en la segunda placa de circuito impreso y un bastidor intermedio de barrera. El bastidor intermedio de barrera está adaptado para formar un aislamiento electromagnético entre la primera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso, estando adaptado también el bastidor intermedio de barrera para formar un aislamiento electromagnético de los componentes electrónicos al menos del primer circuito impreso o del segundo circuito impreso.

20 Un componente de barrera electrónico incluye un cuerpo de barrera, al menos una cavidad en un primer lado del cuerpo de barrera, estando adaptada la al menos una cavidad para alojar un componente electrónico en su interior, y al menos dos cavidades en un segundo lado del cuerpo de barrera, estando adaptada cada una de las al menos dos cavidades para alojar un componente electrónico en su interior. Cada cavidad está adaptada para aislar electromagnéticamente un componente electrónico en su interior de las cavidades situadas en un lado opuesto del cuerpo de barrera y de las cavidades situadas en el mismo lado del cuerpo de barrera.

25 En una realización, el cuerpo de barrera está adaptado para su colocación entre una primera placa de circuito impreso que contiene componentes electrónicos y una segunda placa de circuito impreso que contiene componentes electrónicos, estando apiladas la primera y la segunda placas de circuito impreso.

30 El cuerpo de barrera puede estar adaptado para distribuir o disipar el calor generado al menos por un componente electrónico.

35 En una realización, el componente de barrera electrónico incluye además un orificio pasante adaptado para alojar una unidad de transmisión de calor en el mismo. La unidad de transmisión de calor está adaptada para transmitir el calor entre el primer lado y el segundo lado. La unidad de transmisión de calor puede ser un tornillo adaptado para fijar componentes electrónicos al cuerpo de barrera.

40 El cuerpo de barrera puede incluir un contorno para permitir que al menos un componente en una cavidad en el primer lado del cuerpo de barrera se conecte al menos a un componente en una cavidad en el segundo lado del cuerpo de barrera.

45 En una realización, el cuerpo de barrera está formado por un metal. El cuerpo de barrera puede estar formado por una aleación amorfa.

50 En una realización, el cuerpo de barrera proporciona rigidez estructural.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 Las Figuras 1A y 1B son ilustraciones en perspectiva de un dispositivo electrónico según una realización de la presente invención;  
la Figura 2 es una ilustración despiezada del dispositivo electrónico de las Figuras 1A y 1B;  
las Figuras 3A-3F muestran el montaje del dispositivo electrónico según una realización de la presente invención;  
las Figuras 4A-4G muestran varias vistas del dispositivo electrónico según una realización de la presente invención;  
60 la Figura 5A muestra una vista isométrica de la parte superior de un bastidor intermedio de barrera para usar con un dispositivo electrónico según una realización de la presente invención;  
la Figura 5B muestra una vista isométrica del fondo del bastidor intermedio de barrera de la Figura 5A;  
las Figuras 6A-6D muestran varias vistas del bastidor intermedio de barrera de las Figuras 5A y 5B; y  
la Figura 7 muestra una vista isométrica del bastidor intermedio de barrera con un sellador conductor según  
65 una realización de la presente invención.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Haciendo referencia a las Figuras 1A y 1B, se muestra un dispositivo electrónico según una realización de la presente invención. El dispositivo electrónico 100 puede ser cualquier tipo de dispositivo electrónico con componentes electrónicos en el mismo. En la realización mostrada, el dispositivo electrónico 100 es un dispositivo de módem adaptado para obtener comunicación inalámbrica.

El dispositivo electrónico 100 incluye un cuerpo principal 120 y un tapón 110. La Figura 1A muestra el dispositivo electrónico 100 en posición cerrada, con el tapón cubriendo un extremo del cuerpo principal, mientras que la Figura 1B muestra el dispositivo electrónico 100 en posición abierta, con un extremo del cuerpo principal 120 al descubierto. El cuerpo principal 120 incluye varios componentes electrónicos (descritos a continuación), así como un conector para conectar el dispositivo electrónico 100 a otro dispositivo, tal como un dispositivo de comunicación. El dispositivo de comunicación puede ser, por ejemplo, un ordenador de sobremesa, un ordenador portátil, un teléfono móvil, un ayudante digital personal (PDA) o similares.

Haciendo referencia en este caso a la Figura 2, se muestra una ilustración con las piezas desmontadas del dispositivo electrónico 100. El dispositivo electrónico 100, tal como el dispositivo de módem inalámbrico mostrado, está configurado de forma ventajosa para tener un tamaño reducido. En la realización mostrada, el tamaño reducido se consigue colocando los componentes electrónicos en una primera placa 1 de circuito impreso (PCB) y en una segunda PCB 2 y colocando las dos PCB 1, 2 en una configuración apilada. La realización mostrada en las figuras incluye dos PCB apiladas. Los expertos en la técnica entenderán que es posible apilar cualquier número práctico de PCB. De forma adicional, además de ser apiladas, las PCB pueden colocarse en otras configuraciones diferentes para reducir el tamaño o volumen del dispositivo electrónico 100. Tales variaciones se contemplan dentro del alcance de la presente invención.

Los componentes electrónicos en las PCB 1, 2 pueden incluir todos los componentes necesarios para el funcionamiento electrónico del dispositivo electrónico 100. Por ejemplo, la primera PCB 1 puede incluir un módulo de energía y una o más antenas 16. Las antenas 16 pueden incluir una antena acoplable y una antena de diversidad.

De forma similar, la segunda PCB 2 puede incluir varios componentes, tal como un procesador configurado para el funcionamiento del dispositivo electrónico 100. En la realización mostrada, la segunda PCB 2 está dotada de un conector 15 para formar una interfaz entre el dispositivo electrónico 100 y otro dispositivo de comunicación (no mostrado). A este respecto, al relacionarse con otro dispositivo de comunicación, el dispositivo electrónico 100 permite obtener comunicación inalámbrica para permitir que el dispositivo de comunicación se comunique, por ejemplo, con una red, tal como una red de área local inalámbrica (WLAN), una red celular u otro dispositivo. En la realización mostrada, el conector 15 es un conector de bus de serie universal (USB).

Para evitar o reducir interferencias entre los componentes electrónicos de las dos PCB 1, 2, se coloca un bastidor intermedio 10 de barrera entre la primera PCB 1 y la segunda PCB 2. El bastidor intermedio de barrera está adaptado para formar un aislamiento electromagnético entre los componentes electrónicos en la primera PCB 1 y los de la segunda PCB 2. Además, el bastidor intermedio 10 de barrera está adaptado para formar un aislamiento electromagnético de los componentes electrónicos en la misma PCB. Por ejemplo, el bastidor intermedio 10 de barrera está adaptado para formar un aislamiento electromagnético de un componente electrónico en la primera PCB 1 con respecto a otro componente electrónico en la primera PCB 1. A continuación se describe de forma más detallada una realización del bastidor intermedio 10 de barrera, haciendo referencia a las Figuras 5A-7.

Para el funcionamiento del dispositivo electrónico 100 puede resultar necesaria una comunicación entre las diferentes PCB 1, 2. A este respecto, la primera PCB 1 y la segunda PCB 2 están dotadas de conectores 14a, 14b adaptados para su conexión mutua. Los conectores 14a, 14b pueden ser, por ejemplo, piezas correspondientes de macho y hembra de una disposición de conexión de clavija. Para permitir la conexión de los conectores 14a, 14b, el bastidor intermedio 10 de barrera puede estar dotado de un contorno 10a. Por lo tanto, los conectores 14a, 14b se conectan entre sí a través del contorno 10a del bastidor intermedio 10 de barrera. Además, es posible disponer aberturas adicionales en el bastidor intermedio 10 de barrera para la conexión de la primera y la segunda PCB 1, 2, manteniendo al mismo tiempo el aislamiento electromagnético de los diversos componentes. Por lo tanto, al menos un componente electrónico de la primera PCB 1 queda conectado al menos a un componente electrónico de la segunda PCB 2.

Durante el funcionamiento del dispositivo electrónico 100, uno o más componentes electrónicos del dispositivo electrónico 100 pueden generar calor. El calor puede ser generado de forma continua o en ráfagas cortas, tal como puede suceder cuando un módem está transmitiendo o recibiendo señales. Con el tiempo, este calor puede provocar que la temperatura en el interior del dispositivo electrónico 100 aumente hasta un nivel que puede dañar o perturbar el funcionamiento de uno o más componentes electrónicos.

A este respecto, el bastidor intermedio 10 de barrera puede estar adaptado para facilitar la disipación o distribución del calor. Por ejemplo, el bastidor intermedio 10 de barrera puede absorber al menos parte del calor para su

disipación con el tiempo. Por lo tanto, cuando el calor es generado en ráfagas cortas, el bastidor intermedio 10 de barrera puede absorber el calor durante estos periodos cortos de funcionamiento. De este modo, el bastidor intermedio de barrera puede disipar el calor fuera de estos periodos.

5 Además, el bastidor intermedio 10 de barrera puede dirigir o distribuir el calor hacia otras partes diferentes del dispositivo electrónico 100 para su disipación al entorno exterior. A este respecto, el bastidor intermedio 10 de barrera puede servir como un conducto para el calor procedente de los componentes electrónicos, por ejemplo, hacia los componentes 4, 5 de carcasa del dispositivo electrónico 100.

10 Los componentes 4, 5 de carcasa están dispuestos para fijar la primera PCB 1, la segunda PCB 2, el bastidor intermedio 10 de barrera y otros componentes del dispositivo electrónico 100 en el interior de los componentes 4, 5 de carcasa.

15 Además, los componentes 4, 5 de carcasa pueden incluir componentes para facilitar la disipación del calor. Por ejemplo, en una realización, los componentes 4, 5 de carcasa están formados por un material plástico extruido y pueden ser conformados en un molde. De forma adicional, es posible disponer un inserto de metal en el componente 5 de carcasa inferior de la carcasa. El inserto de metal puede estar formado por varios materiales. En una realización, el inserto de metal está formado por una aleación amorfa, tal como Liquidmetal®. A este respecto, el inserto de metal puede ser conformado usando un molde, dando como resultado costes de fabricación reducidos, gracias a la eliminación de la necesidad de mecanización.

20 Por lo tanto, es posible distribuir el calor procedente de los componentes electrónicos mediante el bastidor intermedio 10 de barrera hacia el componente 5 de carcasa. De este modo, el inserto de metal del componente 5 de carcasa permite la disipación del calor al entorno exterior.

25 En algunas realizaciones, es posible que varios componentes electrónicos de las PCB 1,2 requieran un aislamiento electromagnético del entorno exterior. Por ejemplo, en la realización mostrada, es posible que los componentes electrónicos en la primera PCB 1 puedan requerir un aislamiento electromagnético del entorno exterior. Para facilitar tal aislamiento se disponen unas tapas 11, 12 de barrera en el lado opuesto de la primera PCB 1 con respecto al bastidor intermedio 10 de barrera. Las tapas 11, 12 de barrera pueden estar hechas del mismo o diferentes materiales que el bastidor intermedio 10 de barrera.

30 En la realización mostrada, el dispositivo electrónico 100 incluye un fijador 8, tal como un tornillo, para fijar la primera PCB 1, la segunda PCB 2 y el bastidor intermedio 10 de barrera entre sí. El fijador 8 también puede fijar las PCB 1, 2 y el bastidor intermedio 10 de barrera al componente 5 de carcasa inferior. Preferiblemente, el fijador 8 está hecho de un material de metal. A este respecto, el fijador 8 también puede funcionar como una unidad de transmisión de calor para transmitir el calor entre la primera PCB 1, la segunda PCB 2 y el bastidor intermedio 10 de barrera.

35 Un propagador 9 de calor está dispuesto con las tapas 11, 12 de barrera entre la primera PCB 1 y el componente 4 de carcasa. El propagador 9 de calor funciona para distribuir el calor procedente de las PCB 1, 2 sustancialmente en toda la superficie del componente 4 de carcasa superior. A este respecto, se disipa calor adicional a través de la superficie del componente 4 de carcasa superior. Además, el exceso de calor procedente de la segunda PCB 2 puede ser transmitido a través del fijador 8 al propagador 9 de calor para su disipación a través del componente 4 de carcasa superior. Por lo tanto, el fijador 8 funciona como una unidad de transmisión de calor para transmitir el calor procedente de las PCB 1, 2 y del bastidor intermedio 10 de barrera hacia una superficie exterior, tal como el componente 4 de carcasa. El propagador 9 de calor puede estar conformado de la forma deseada, por ejemplo, para contactar con regiones determinadas y evitar el contacto con otras regiones de la PCB.

40 El dispositivo electrónico 100 también puede incluir unas etiquetas 7, 13 para cubrir varias aberturas en los componentes 4, 5 de carcasa, tal como se describe de forma más detallada a continuación, haciendo referencia a las Figuras 4A-4G.

45 Haciendo referencia en este caso a las Figuras 3A-3F, se muestra el montaje del dispositivo electrónico según una realización de la presente invención. Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 3A, el bastidor intermedio 10 de barrera se coloca para formar un aislamiento electromagnético entre la primera PCB 1 y la segunda PCB 2. Tal como se ha mencionado anteriormente, el bastidor intermedio 10 de barrera también puede formar un aislamiento electromagnético de los componentes electrónicos en la misma PCB. Las PCB 1, 2 y el bastidor intermedio se fijan parcialmente por la unión de los conectores 14a, 14b de las PCB 1, 2. Tal como se ha mencionado anteriormente, los conectores 14a, 14b se unen entre sí a través del contorno 10a del bastidor intermedio 10 de barrera.

50 A continuación, tal como se muestra en la Figura 3B, las tapas 11, 12 de barrera pueden colocarse sobre los diversos componentes electrónicos de la primera PCB 1. Las tapas 11, 12 de barrera forman un aislamiento electromagnético para los componentes electrónicos con respecto al entorno exterior.

55 Haciendo referencia en este caso a la Figura 3C, las PCB 1, 2 y el bastidor intermedio 10 de barrera se fijan entre sí

y al componente 5 de carcasa inferior mediante el fijador 8. A continuación, se coloca el propagador 9 de calor (ver Figura 3D) y el componente 4 de carcasa superior se fija al componente 5 de carcasa inferior. Los componentes 4, 5 de carcasa pueden fijarse entre sí de varias maneras, incluyendo muescas y ranuras correspondientes conformadas en los componentes 4, 5 de carcasa. Finalmente, a continuación de cualquier ensayo o configuración necesario del dispositivo electrónico, se colocan unas etiquetas 7, 13 para cubrir unos orificios de la carcasa. Los orificios se describen a continuación de forma más detallada, haciendo referencia a las Figuras 4A-4G.

Haciendo referencia en este caso a las Figuras 4A-4G, se muestran varias vistas del dispositivo electrónico 100 según una realización de la presente invención. La Figura 4A muestra una vista superior del dispositivo electrónico 100 con el tapón 110 retirado. De forma adicional, la etiqueta 7 no se muestra para mostrar el orificio 42 en el componente 4 de carcasa superior. El orificio 42 se dispone para ensayar el dispositivo electrónico 100. En el caso de un módem inalámbrico, el orificio permite la conexión de una caja de ensayo de antena para facilitar el ensayo del dispositivo electrónico 100.

Haciendo referencia en este caso a la Figura 4D, se muestra una vista del fondo del dispositivo electrónico 100 con el tapón 110 retirado. Nuevamente, la etiqueta 13 no se muestra para mostrar las aberturas en el componente 5 de carcasa inferior. La Figura 4G muestra la región de la abertura de forma más detallada. El componente 5 de carcasa inferior está dotado de dos grupos de aberturas. El primer grupo de aberturas 52 permite la ventilación del dispositivo electrónico 100. A este respecto, la ventilación puede ser pasiva. De forma adicional, un segundo grupo de aberturas 54 facilita la configuración (o reconfiguración) del dispositivo electrónico. Por ejemplo, el grupo de aberturas 54 puede consistir en una abertura para clavijas de Join Test Action Group (JTAG). El grupo de aberturas 54 puede permitir, por ejemplo, la configuración del dispositivo de módem para usos específicos.

Haciendo referencia en este caso a las Figuras 5A-6D, se muestran varias vistas del bastidor intermedio 10 de barrera según una realización de la presente invención. La Figura 5A es una vista isométrica de la parte superior del bastidor intermedio 10 de barrera, que muestra un primer lado 60 del bastidor intermedio 10 de barrera, mientras que la Figura 5B es una vista isométrica del fondo del bastidor intermedio 10 de barrera, que muestra un segundo lado 70 del bastidor intermedio 10 de barrera. El primer lado 60 está dotado de una pluralidad de cavidades 62, 64, 66 para alojar componentes electrónicos en las mismas. Los componentes electrónicos alojados en las cavidades 62, 64, 66 están aislados electromagnéticamente de cualquier componente presente en el segundo lado 70 del bastidor intermedio 10 de barrera. De forma similar, el segundo lado 70 está dotado de una cavidad para alojar componentes electrónicos en la misma. Aunque solamente el primer lado 60 de la realización mostrada está dotado de múltiples cavidades 62, 64, 66, se contempla que cada lado 60, 70 pueda estar dotado de múltiples cavidades.

El primer lado 60 y el segundo lado 70 están dotados cada uno de una pared exterior 61, 71, respectivamente, para facilitar la protección de los componentes electrónicos. De forma adicional, el primer lado 60 está dotado de unas paredes internas 63, 65 para formar un aislamiento electromagnético de los componentes en cavidades adyacentes 62, 64, 66. Por lo tanto, los componentes electrónicos presentes en la misma PCB (en el mismo lado del bastidor intermedio 10 de barrera) quedan aislados electromagnéticamente entre sí.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el bastidor intermedio 10 de barrera está dotado de un contorno 10a para facilitar cualquier conexión deseada de componentes o PCB en los lados opuestos del bastidor intermedio 10 de barrera. También es posible conseguir otra conexión a través de aberturas, tal como las aberturas 67, en el interior del bastidor intermedio 10 de barrera. Además, se dispone un orificio pasante 69 para el fijador descrito anteriormente para fijar las PCB y el bastidor intermedio entre sí y/o al componente de carcasa.

El bastidor intermedio 10 de barrera puede estar formado por cualquier número de materiales, tal como metales. En una realización, el bastidor intermedio de barrera está formado por una aleación amorfa, tal como Liquidmetal®. A este respecto, es posible usar un molde para conformar repetidamente el bastidor intermedio de barrera con tolerancias altas. Por lo tanto, el uso de aleaciones amorfas permite la formación de un bastidor intermedio de barrera con tolerancias altas sin la necesidad de mecanizados del metal costosos y que consumen tiempo.

Además del aislamiento electromagnético y de la disipación/distribución de calor, el bastidor intermedio 10 de barrera también puede proporcionar la rigidez deseada al dispositivo electrónico. Tales dispositivos se usan con frecuencia conectándolos a otros dispositivos y pueden ser vulnerables y frágiles. El uso del bastidor intermedio con la configuración apilada de las PCB permite obtener una estructura más estable y rígida.

Haciendo referencia en este caso a la Figura 7, se muestra una vista isométrica del bastidor intermedio 10 de barrera con un sellador conductor dispuesto en el borde de las paredes 61, 63, 65. Es posible conformar un sellador conductor similar en la pared 71 del segundo lado del bastidor intermedio de barrera. En una realización, el sellador conductor es silicona conductora. El uso del sellador conductor permite evitar fugas de corriente de los componentes electrónicos de las PCB. Tales fugas pueden producirse con el calentamiento y enfriamiento repetido del dispositivo electrónico. Debido a que es posible que el bastidor intermedio 10 de barrera y las PCB no se expandan y contraigan al mismo ritmo durante tales periodos de calentamiento y enfriamiento, es posible que se produzca una separación entre los mismos. El sellador conductor permite precintar cualquier separación de este tipo.

5 La anterior descripción de realizaciones de la presente invención se ha descrito a efectos ilustrativos y descriptivos. No se pretende ser exhaustivo o limitar la presente invención a la forma precisa descrita, y son posibles modificaciones y variaciones en vista de las anteriores enseñanzas u obtenibles a partir de la puesta en práctica de la presente invención. Las realizaciones se han seleccionado y descrito para explicar los principios de la presente invención y su aplicación práctica para permitir a un experto en la técnica utilizar la presente invención en diversas realizaciones y con diversas modificaciones adecuadas al uso específico correspondiente.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo electrónico, que comprende  
 5 una primera placa (1) de circuito impreso que incluye componentes electrónicos;  
 una segunda placa (2) de circuito impreso que incluye componentes electrónicos; y  
 un bastidor intermedio (10) de barrera adaptado para formar un aislamiento electromagnético entre la primera placa  
 (1) de circuito impreso y la segunda placa (2) de circuito impreso, estando adaptado también el bastidor intermedio  
 (10) de barrera para formar un aislamiento electromagnético de los componentes electrónicos al menos de la  
 10 primera placa (1) de circuito impreso o de la segunda placa (2) de circuito impreso,  
 que comprende además:
- una carcasa (4, 5) adaptada para fijar a la misma la primera y la segunda placas (1, 2) de circuito impreso y el  
 bastidor intermedio (10) de barrera, **caracterizado porque** la carcasa (4, 5) está formada por un plástico  
 15 extruido y una aleación amorfa.
2. Dispositivo electrónico según la reivindicación 1, en el que la primera y la segunda placas (1, 2) de circuito  
 impreso están apiladas con el bastidor intermedio (10) de barrera colocado entre las mismas.
3. Dispositivo electrónico según la reivindicación 1 o 2, en el que el bastidor intermedio (10) de barrera está  
 20 adaptado para distribuir el calor generado al menos por un componente electrónico.
4. Dispositivo electrónico según la reivindicación 1 o 2, en el que el bastidor intermedio (10) de barrera está  
 adaptado para disipar el calor generado al menos por un componente electrónico.
5. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el bastidor intermedio (10) de  
 25 barrera incluye un primer lado (60) al menos con una cavidad (62, 64, 66) para alojar componentes electrónicos de  
 la primera placa (1) de circuito impreso y un segundo lado (70) al menos con una cavidad para alojar componentes  
 electrónicos de la segunda placa (2) de circuito impreso, estando cada cavidad opcionalmente aislada  
 30 electromagnéticamente entre sí.
6. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,  
 en el que la carcasa (4, 5) incluye un inserto de metal para transmitir el calor procedente de la placa de circuito  
 impreso.
7. Dispositivo electrónico según la reivindicación 6, que comprende además:  
 35 un propagador (9) de calor colocado al menos entre una de las placas (1, 2) de circuito impreso y la carcasa  
 (4, 5), estando adaptado el propagador (9) de calor para distribuir el calor procedente de la placa (1, 2) de  
 40 circuito impreso a la carcasa (4, 5).
8. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además:  
 una unidad (8) de transmisión de calor adaptada para transmitir el calor entre la primera placa (1) de circuito  
 45 impreso y la segunda placa (2) de circuito impreso.
9. Dispositivo electrónico según la reivindicación 8, en el que la unidad (8) de transmisión de calor es un tornillo  
 adaptado para fijar la primera placa (1) de circuito impreso y la segunda placa (2) de circuito impreso al bastidor  
 intermedio (10) de barrera,  
 50 en el que, opcionalmente, el tornillo está adaptado para fijar la primera placa (1) de circuito impreso, la segunda  
 placa (2) de circuito impreso y el bastidor intermedio (10) de barrera a una carcasa (4, 5) para el dispositivo  
 electrónico (100).
10. Dispositivo electrónico según las reivindicaciones 8 o 9, en el que la unidad (8) de transmisión de calor está  
 55 adaptada para transmitir el calor procedente del bastidor intermedio (10) de barrera y de una o más placas (1, 2) de  
 circuito impreso a un entorno exterior.
11. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que al menos un componente  
 de la primera placa (1) de circuito está conectado al menos a un componente de la segunda placa (2) de circuito.
- 60 12. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además:  
 al menos una antena acoplable y una antena de diversidad para obtener comunicación inalámbrica al menos  
 mediante una de las placas (1, 2) de circuito impreso.
- 65 13. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el bastidor intermedio (10)



de barrera está formado por un metal o una aleación amorfa, proporcionando opcionalmente el bastidor intermedio (10) de barrera rigidez estructural.

- 5 14. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende además:  
un conector adaptado para formar una interfaz al menos de una de las placas (1, 2) de circuito impreso con un dispositivo de comunicación, siendo el conector opcionalmente un conector de bus de serie universal (USB).
- 10 15. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que al menos una de las placas (1, 2) de circuito impreso proporciona propiedades de módem para el dispositivo de comunicación.
16. Dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, que comprende además:  
15 un sellador conductor adaptado para evitar fugas de corriente entre el bastidor intermedio (10) de barrera y al menos una de las placas (1, 2) de circuito impreso.
17. Método para conformar un dispositivo electrónico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, que  
20 comprende:  
colocar un bastidor intermedio (10) de barrera para formar un aislamiento electromagnético entre una primera placa (1) de circuito impreso y una segunda placa (2) de circuito impreso,  
25 disponer una carcasa (4, 5) adaptada para fijar a la misma la primera y la segunda placas (1, 2) de circuito impreso y el bastidor intermedio (10) de barrera, y  
conformar la carcasa (4, 5) con un plástico extruido y una aleación amorfa.

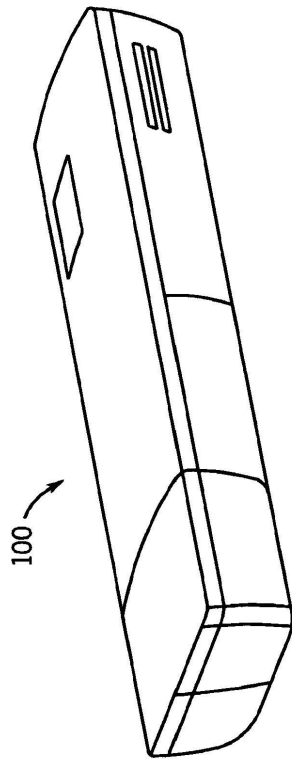


FIG. 1A

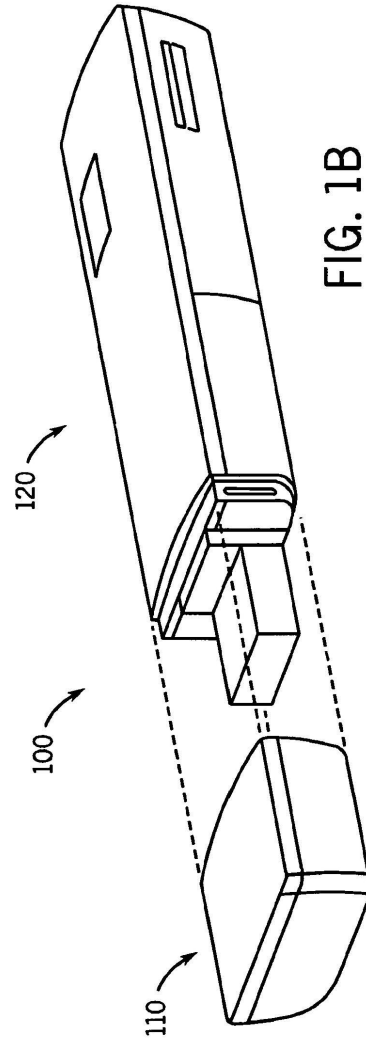


FIG. 1B

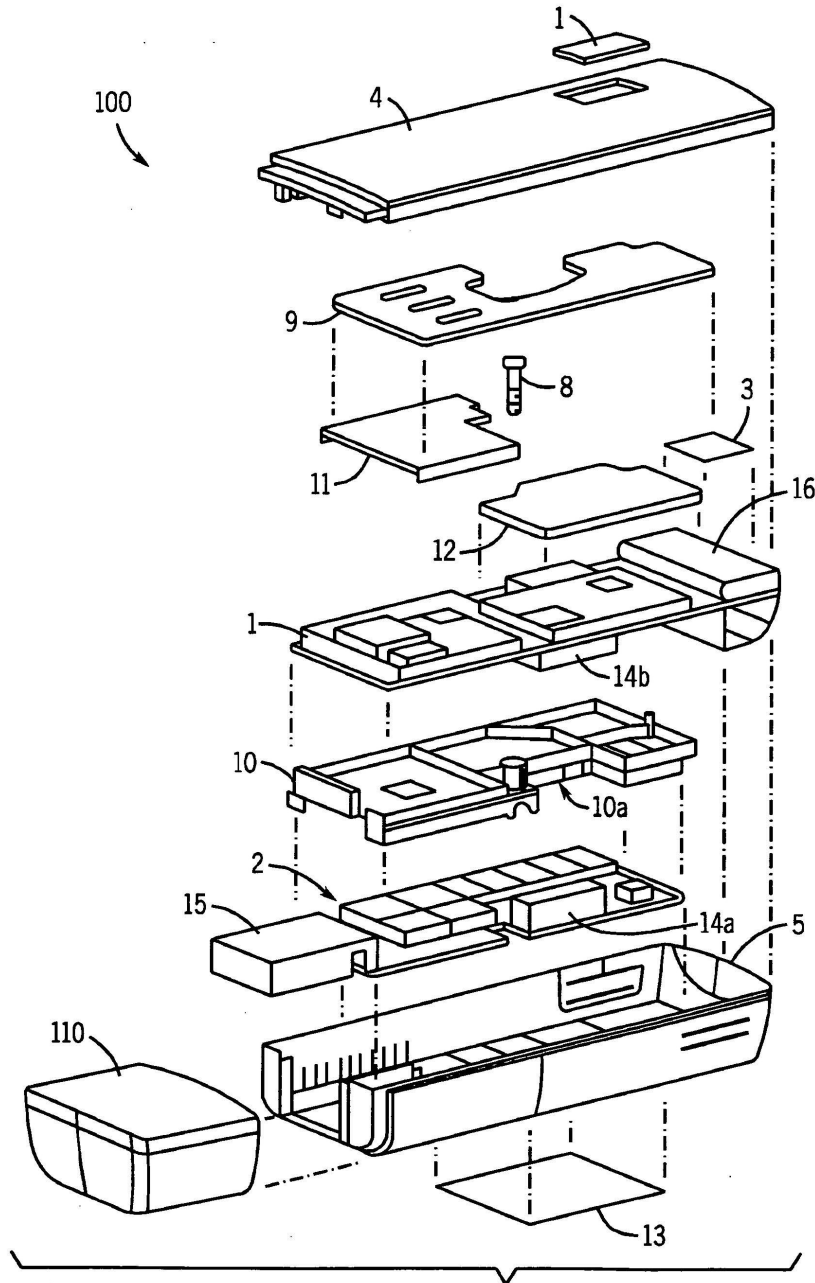


FIG. 2

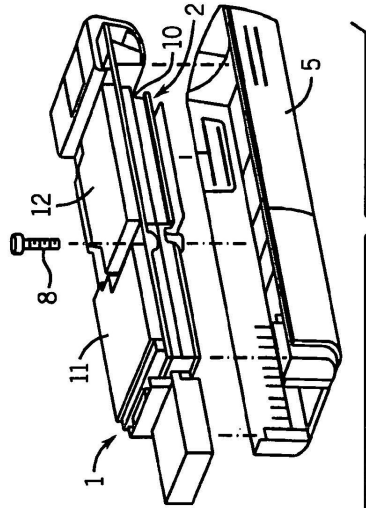


FIG. 3C

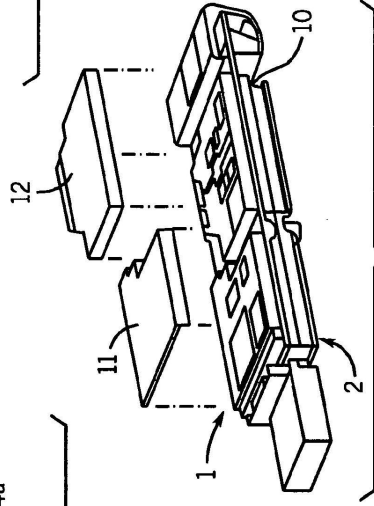


FIG. 3B

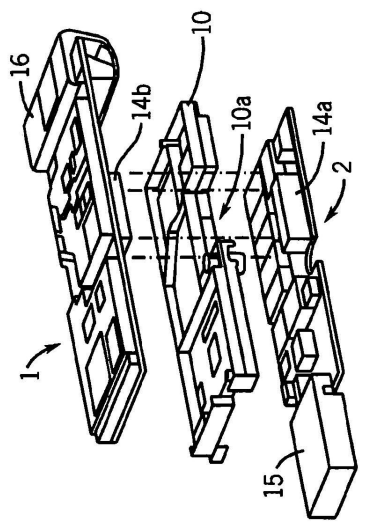
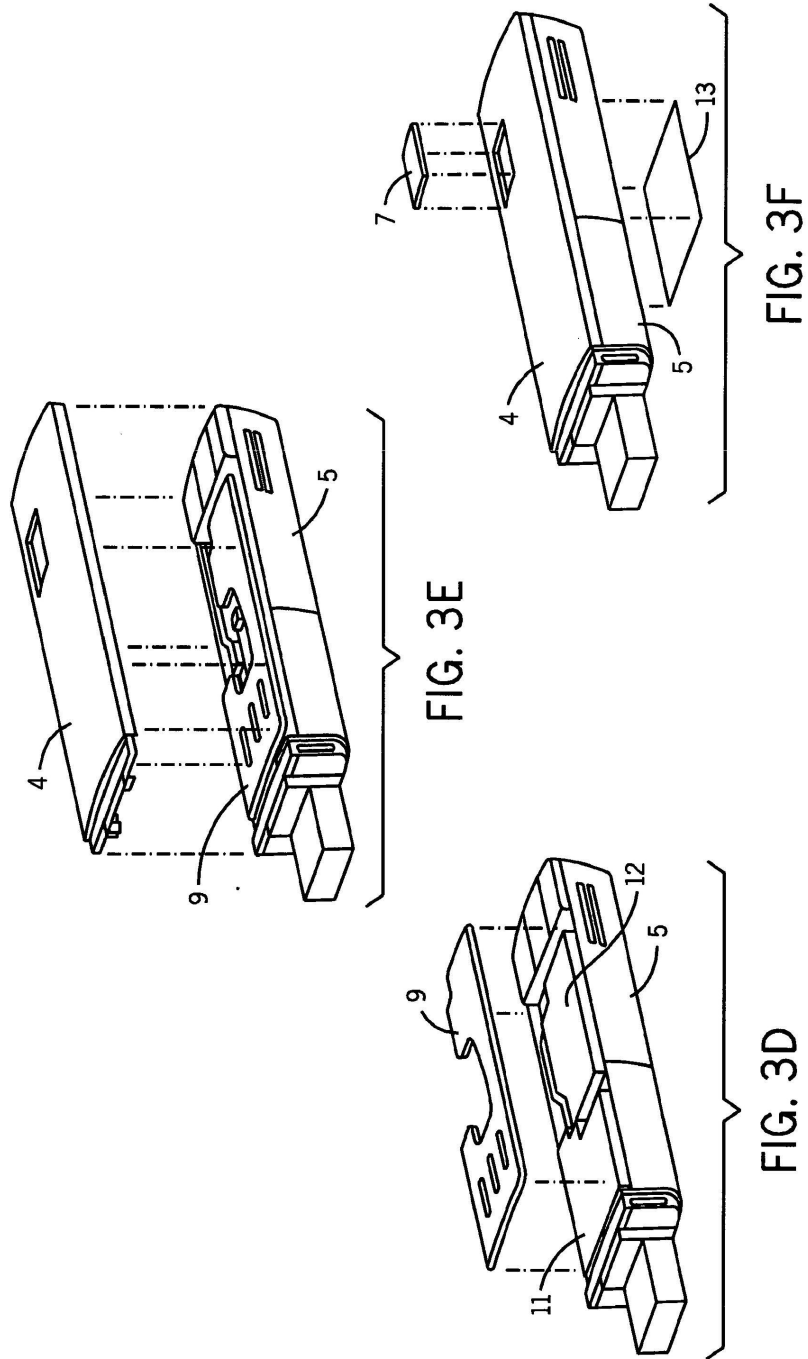


FIG. 3A



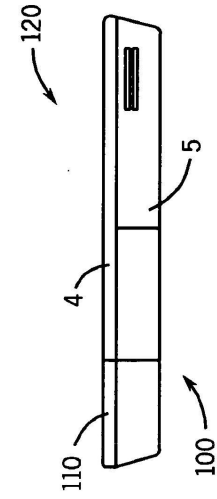


FIG. 4F

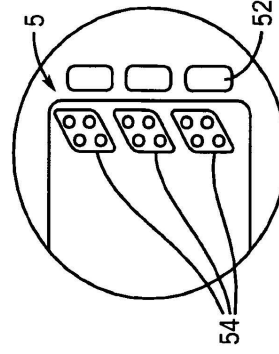


FIG. 4G

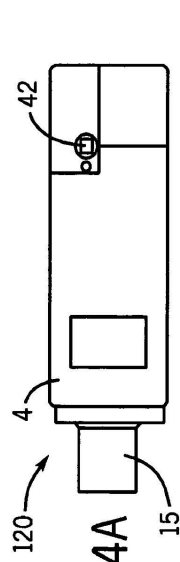


FIG. 4A

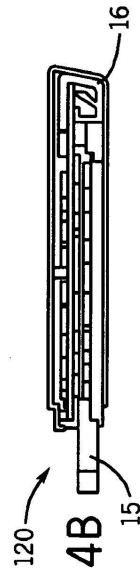


FIG. 4B

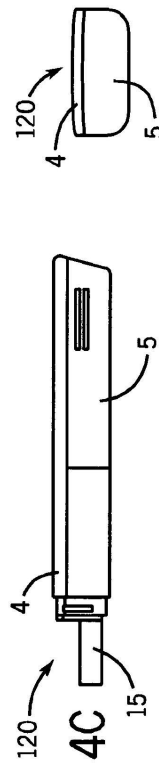


FIG. 4C

FIG. 4E

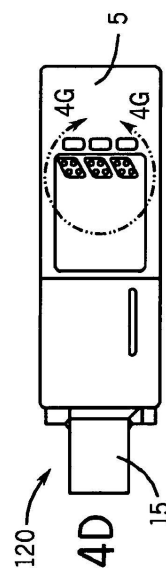
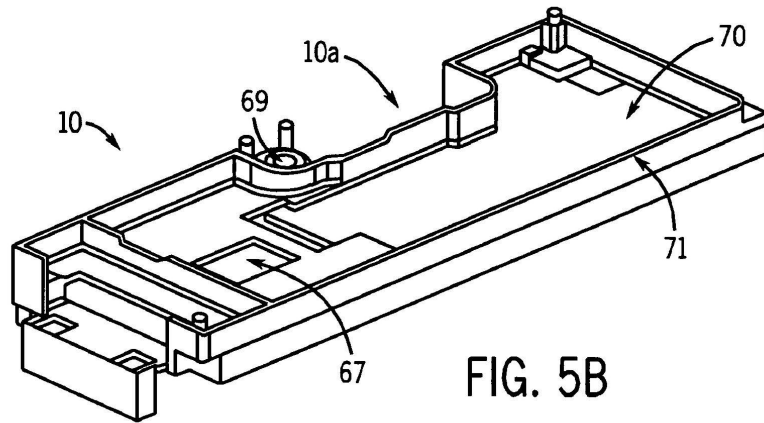
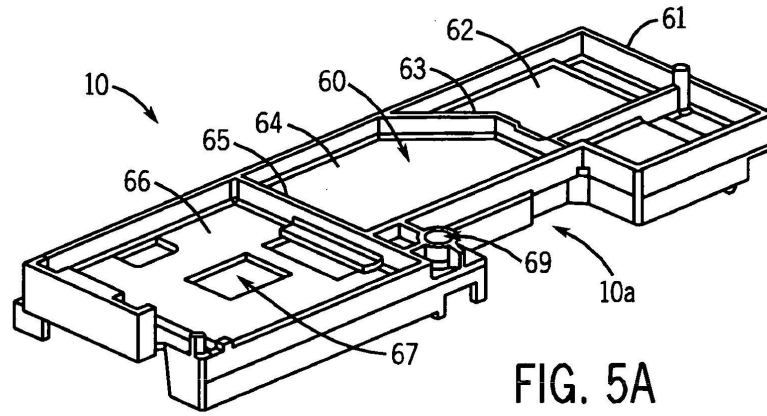


FIG. 4D



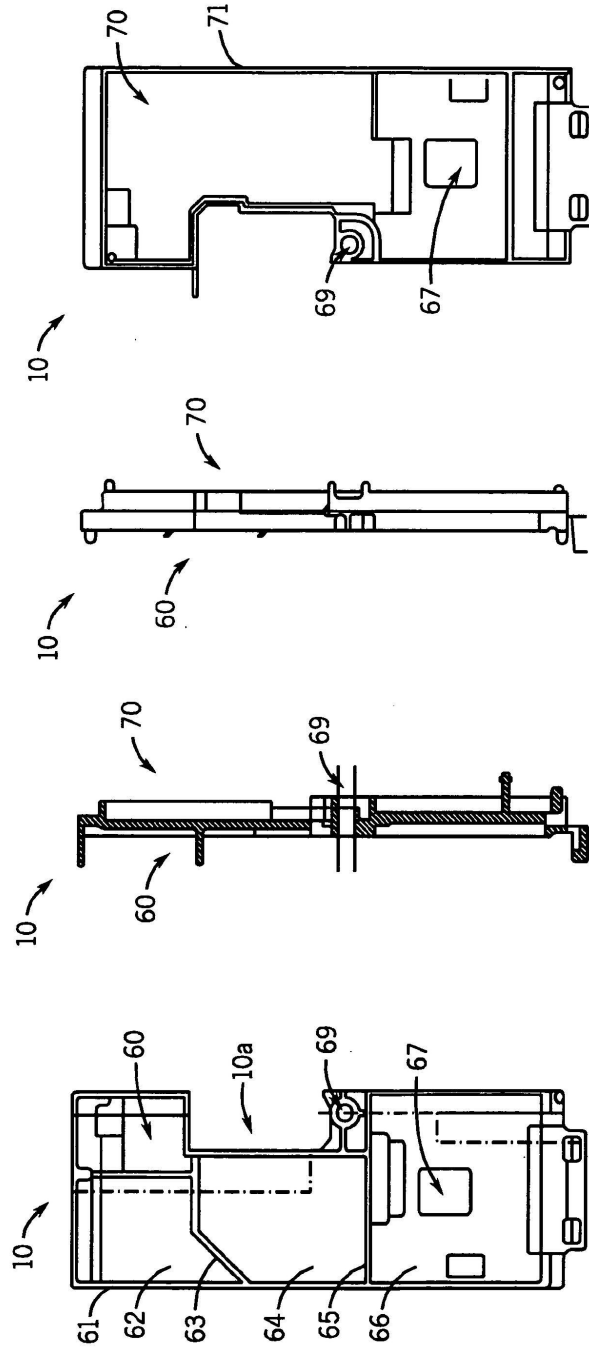


FIG. 6D

FIG. 6C

FIG. 6B

FIG. 6A



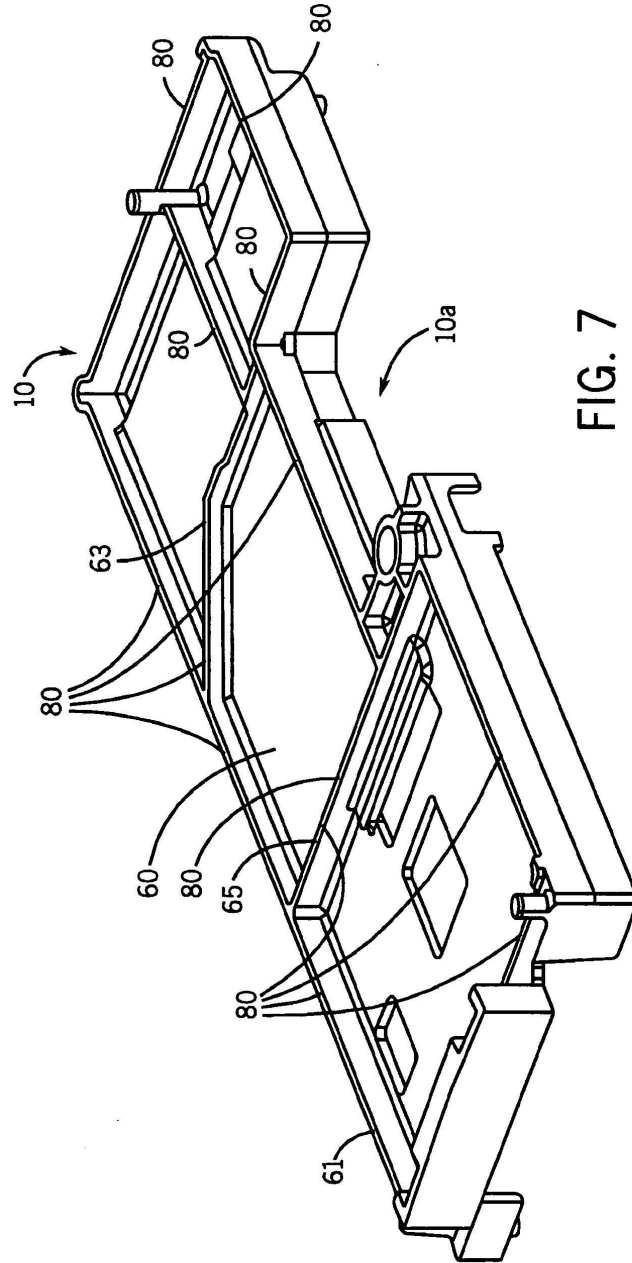


FIG. 7